

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059678
(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/238
H04N 5/335
H04N 9/04

(21)Application number : 10-226003

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.08.1998

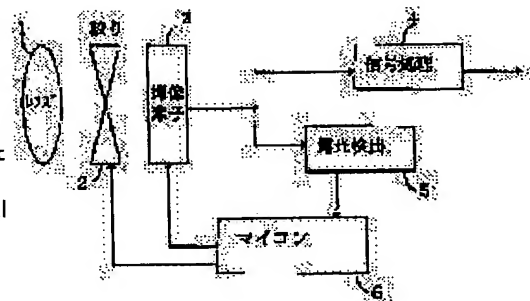
(72)Inventor : SATO KAZUYUKI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To widely use a dynamic range of an image pickup element by decreasing an input to the image pickup element so as to be kept within a dynamic range of the image pickup element for a small period set intermittently during a photographing period so as to suppress deterioration in performance of automatic control due to a saturated output of the image pickup element.

SOLUTION: A small period where a smaller input is set to an image pickup element than that in a normal photographing state is set intermittently for a photographing period and the input to the image pickup element is sufficiently set smaller so as to be limited within the dynamic range of the image pickup element for this small period. A charge storage time of the image pickup element 3 is set to 1/60 sec for the normal photographing period in this device. A microcomputer 6 uses an output from the image pickup element 3 for the normal photographing period for exposure control and an aperture 2 is controlled so that the object photographed at present covers fully the dynamic range of the image pickup element 3. The storage time of the image pickup element 3 is set to 1/180 sec for one (a small period) of 60 periods each consisting of one second for the normal photographing period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-59678

(P 2000-59678A)

(43) 公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N	5/238	H 0 4 N	5/238 Z 5C022
	5/335		5/335 Q 5C024
	9/04		9/04 B 5C065

審査請求 未請求 請求項の数 16

O L

(全7頁)

(21) 出願番号 特願平10-226003

(22) 出願日 平成10年8月10日(1998.8.10)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 佐藤 和幸

茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会

社日立製作所映像情報メディア事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

F ターム(参考) 5C022 AB12 AB17 AB37 AC42 AC52

5C024 AA01 CA15 CA17 CA24 DA05

EA02 FA01 GA11 HA10 HA21

5C065 AA01 AA03 BB22 BB48 DD02

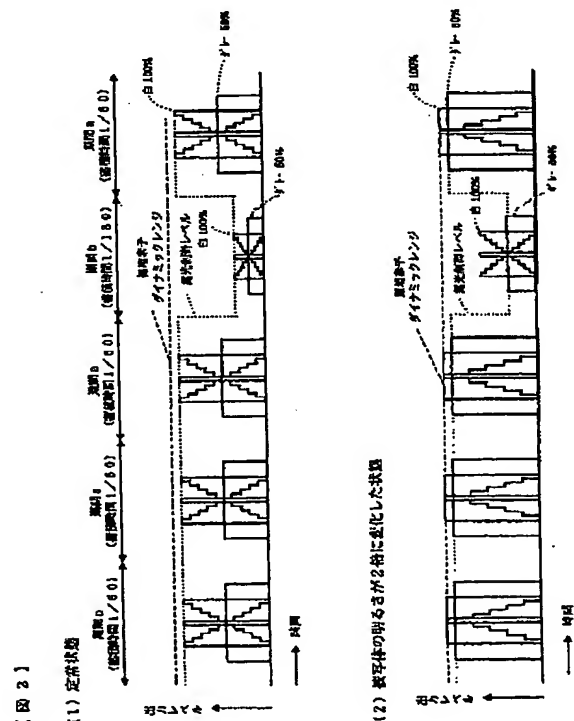
GG15

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮像素子での出力飽和に起因する装置の自動制御の性能劣化を抑え、撮像素子のダイナミックレンジを広く使えるようにすること。

【解決手段】 通常の撮影状態のときより撮像素子への入力を小さくするある限られた小期間を、撮影期間中に間欠的に設定する。通常の撮影状態では撮像素子のダイナミックレンジを越えるような被写体に対しても、この小期間では撮像素子のダイナミックレンジの範囲内に収まるように、当該小期間での撮像素子への入力を十分に小さくしておく。自動制御には、通常の撮影状態の撮像素子出力と間欠的に設定した小期間での撮像素子出力の両方を使う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と該撮像素子への入力を制御する手段とを有する撮像装置において、

該撮像素子への入力を通常の撮影状態より小さくするある限られた小期間を撮影期間中に間欠的に設定し、該通常の撮影状態で被写体の変化により入力が撮像素子のダイナミックレンジを越えるような状況が発生しても該小期間内では入力が撮像素子のダイナミックレンジの範囲内に収まるように、該小期間の該撮像素子への入力を通常の撮影状態での入力より十分に小さくすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 光学像を光電変換して電気信号を生成する撮像素子と該撮像素子の光電変換量を制御する手段とを有する撮像装置において、

該撮像素子の光電変換量が通常の撮影状態よりも小さい期間を撮影期間中に間欠的に設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載において、

前記撮像素子の光電変換量が通常の撮影状態よりも小さい期間の光電変換量は、該撮像素子のダイナミックレンジの範囲内であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載において、撮像素子における電荷の蓄積時間を制御することにより、前記小期間での撮像素子への入力を小さくすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 記載において、撮像素子への入射光量を可変制御する絞りの絞り値を制御することにより、前記小期間での撮像素子への入力を小さくすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間以外の撮影期間に、被写体の変化により入力が撮像素子のダイナミックレンジを越えた場合は、前記小期間での撮像素子の出力を用いて露光制御を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載において、前記小期間での撮像素子の出力を用いての露光制御は、少なくとも、撮像素子における電荷の蓄積時間を制御することにより行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】 請求項 6 記載において、前記小期間での撮像素子の出力を用いての露光制御は、少なくとも、撮像素子への入射光量を可変制御する絞りの絞り値を制御することにより行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間以外の撮影期間に、被写体の変化により入力が撮像素子のダイナミックレンジを越えた場合は、前記小期間での撮像素子の出力を用いてオートホワイトバランス制御を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間以外の撮影期間に、被写体の変化により入力

が撮像素子のダイナミックレンジを越えた場合は、前記小期間での撮像素子の出力を用いてオートフォーカス制御を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間での撮像素子の出力レベルが、前記小期間以外の通常期間の撮像素子の出力レベルと略等しくなるように、前記小期間での撮像素子の出力をゲインコントロールすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間での撮像素子の出力を使用せず、前記小期間の前の期間での撮像素子の出力を、前記小期間での撮像素子の出力に代替して使用することを特徴とする撮像装置。

【請求項 13】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間での撮像素子の出力を使用せず、前記小期間の前と後の期間での撮像素子の出力を用いて得た信号を、前記小期間での撮像素子の出力に代替して使用することを特徴とする撮像装置。

【請求項 14】 請求項 1 または 2 記載において、前記小期間での撮像素子の出力は、画像として記録しないことを特徴とする撮像装置。

【請求項 15】 請求項 1 または 2 記載において、被写体の変化を検出したときにのみ、撮像素子への入力を小さくする前記小期間を設定することを特徴とする撮像装置。

【請求項 16】 請求項 15 記載において、一面あたり輝度の輝度信号の飽和の度合いが所定値以上である場合に、前記小期間を設定することを特徴とする撮像装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CCD 撮像素子等の光電変換素子を用いた撮像装置に係り、特に、撮像素子のダイナミックレンジを広く使うよう制御する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、装置の出力信号レベルが一定の場合、撮像素子のダイナミックレンジを広く使って素子の入力を大きくするほど、出力信号の S/N を改善することができる。この種の撮像装置の例としては、特開平 7-107364 号公報が挙げられる。S/N の観点から見ると、撮像素子のダイナミックレンジを常に広く使うように、素子の入力を制御することが望ましい。

【0003】しかし、その一方で、撮像素子のダイナミックレンジを広く使うということは、被写体に変化したときの入力が撮像素子のダイナミックレンジを越える可能性が高くなることにもつながる。撮像素子のダイナミックレンジを越える入力が入った場合、撮像素子で飽和を起こすため、その出力にはダイナミックレンジを越えた部分の入力は変化として表れない。露光制御、オート

ホワイトバランス、オートフォーカス等の撮像装置の自動制御として一般的な機能において、被写体の変化が自動制御系に正しく伝達されることは、その性能を引き出すために重要な点であり、撮像素子での出力飽和は性能を劣化させる原因となる。

【0004】一例として、露光制御で説明する。簡単のために、入力 of 最大値をダイナミックレンジいっぱいのレベルに制御する露光制御を行うこととする。被写体が暗くなるように変化した場合は、撮像素子の入力が増え出力が減少するので、出力が最初のレベルに戻るまで撮像素子の入力を増やすように露光状態を制御できる。ところが、被写体が明るくなるように変化した場合は、撮像素子の入力は増加するが、ダイナミックレンジを越えるため素子で飽和が起こって出力には変化が表れない。このため、被写体が適正な状態より明るくなりすぎているにもかかわらず、露光制御としてはこれを検出できなくなり、撮像素子の入力を減らすことをしないという誤動作を起こす。これを防止するためには、入力の最大値をダイナミックレンジいっぱいのレベルに露光制御することを断念し、あらかじめ被写体の変化を予想してダイナミックレンジより十分小さいレベルに露光制御するしかない。

【0005】以上述べたように、従来の撮像装置において自動制御の性能を損なわないようにするためには、ある程度被写体の変化を予想した上で、ダイナミックレンジを越えないようにあらかじめ入力を小さくする必要があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した通り、従来の撮像装置では、ダイナミックレンジを広く使い S/N を上げることと自動制御の性能との間には、トレードオフの関係があり、ダイナミックレンジを広く使うことには限界があった。

【0007】本発明の目的は、撮像素子での出力飽和による自動制御の性能劣化を抑え、撮像素子のダイナミックレンジを広く使えるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明による撮像装置においては、通常の撮影状態のときより撮像素子への入力を小さくするある限られた小期間を、撮影期間中に間欠的に設定する。通常の撮影状態では撮像素子のダイナミックレンジを越えるような被写体に対しても、この小期間では撮像素子のダイナミックレンジの範囲内に収まるように、当該小期間での撮像素子への入力を十分に小さくしておく。そして、自動制御には、通常の撮影状態の撮像素子出力と間欠的に設定した小期間での撮像素子出力の両方を使う。小期間での撮像素子への入力を小さくする手段としては、蓄積時間を制御できる撮像素子を用い、小期間での蓄積時間を通常の撮影状態のときより小さくする。または、絞り

量を調節し、通常の撮影状態に対し小期間では撮像素子への入射光量を小さくする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。図1は、電荷の蓄積時間を制御できる撮像素子を用いた本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成図である。同図において、1はレンズ、2は絞り、3はCCD撮像素子、4は信号処理回路、5は露光検出回路、6はマイコンである。

10 【0010】レンズ1と絞り2を通過した入射光は、撮像素子3に結像する。撮像素子3では、光電変換により入力光を電荷に変換し、電気信号として出力する。本実施形態では、撮像素子3には、電荷の蓄積時間を制御できるCCD撮像素子を用いており、同じ入射光量でも蓄積時間が長ければ出力は大きく、蓄積時間が短ければ出力は小さくなる。また、撮像素子3のダイナミックレンジは、光電変換する画素がどれだけ電荷を蓄えられるかで決まっている。

20 【0011】信号処理回路4では、撮像素子3の出力信号をNTSC等の映像信号に変換して出力する処理を行う。露光検出回路5は、撮像素子3の出力信号から被写体の輝度情報を取り出し、マイコン6に情報を送る。マイコン6は、この情報を元に絞り2の絞り量、撮像素子3の電荷蓄積時間を制御し、露光制御を行う。

30 【0012】図2は、撮像素子3からの出力のレベルを表す説明図である。同図では、例としてグレースケールチャートを撮影した場合の波形を記載した。このとき、白100%およびグレー50%は、図に示したレベルになる。図2中で上側の(1)は、定常状態における撮像素子3からの出力を表わしている。撮像素子3からは、1秒間に60枚の画像を取り出す。通常撮影期間(以後、期間aと呼称する)は、撮像素子の電荷蓄積時間を最大値である1/60秒に設定する。マイコン6は、期間aでの撮像素子3からの出力を露光制御に使用し、現在撮影している被写体が撮像素子のダイナミックレンジいっぱいになるよう、絞り2を制御する。

40 【0013】ここで、通常撮影期間で1秒間の60枚の内の少なくともある1枚(ある小期間)では、撮像素子3の蓄積時間を1/180秒に設定する(この期間を、以後は期間bと呼称する)。期間bでは、蓄積時間を期間aの1/3に設定しているため、同一入射光に対する蓄積電荷量は期間aの1/3であり、すなわちダイナミックレンジの1/3で使用していることになる。露光検出回路5は、期間bの出力を常に監視し、期間aにおいてダイナミックレンジを越える入力があると判断した場合は、期間bの出力を使用して露光制御を行うようにしておく。

50 【0014】いま、被写体の明るさが2倍に変化し、撮像素子3への入力が増加したとする。このときの撮像素子3からの出力を、図2中の下側の(2)に示す。期間

a では、撮像素子をダイナミックレンジいっぱいを使用しているため、出力が飽和してしまい変化は非常に少ない。飽和した出力を用いて露光制御を行うと、信号レベルの上限が検出できていないため、被写体の変化が正確に検出できず、的確な露光制御を行うことができないという問題がある。しかし、期間 b では、被写体の変化が (1) のときの 3 倍以内であるので、出力飽和は発生せず、被写体の変化を露光検出回路 5 に正しく伝達できる。

【0015】前述したように、露光検出回路 5 は、期間 b の出力を常に監視している。(2) の状態が発生すると、期間 b において、撮像素子出力は露光制御レベルを大きく越え 2 倍のレベルになる。これにより、期間 a においてダイナミックレンジを越える入力があると判断する。この判断によって、露光制御は期間 a ではなく、期間 b での撮像素子 3 からの出力を使うようにする。露光制御は、期間 b での撮像素子の出力が、期間 b での露光制御レベルになるように絞り 2 を絞って行く。それに伴い、期間 a での出力飽和の割合は減少していく。最後には、素子の入力が十分小さくなり、期間 a でもダイナミックレンジを越えないところまで絞り 2 を絞った新たな状態で、制御が安定する。

【0016】なお、期間 b の出力を見ておき、入力が期間 a においてダイナミックレンジを越えないレベルまで下げられたと判断した段階で、露光制御は、期間 a での撮像素子からの出力を使うようにする。入力が期間 a においてダイナミックレンジを越えないレベルの場合に、期間 b の出力を露光制御に使わないようにする理由は、期間 b の出力は期間 a より小さくまた出力頻度が低いので、精度の点で期間 a より劣るためである。

【0017】被写体に変化し撮像素子 3 への入力が減少した場合には、期間 a の露光検出結果で、絞り 2 を開き、ダイナミックレンジいっぱいになるように光量の調節を行う。

【0018】期間 a の撮像素子 3 の出力は期間 b より大きいいため、制御の精度の点で有利であるが、出力が飽和しやすい。逆に、期間 b の出力は精度で劣るが、期間 a で飽和した被写体でも出力が飽和しない利点がある。よって、ダイナミックレンジ近傍およびそれより小さい入力のときは、期間 a の露光検出結果に重みを置き、ダイナミックレンジを大きく越えるような入力では、期間 b の露光検出結果に重みを置くというように、両者を組み合わせて露光制御を行うと、より性能の良い制御が実現できる。

【0019】なお上述の説明では、露光制御として、期間 a と期間 b の出力を用いて絞り (絞り値) を制御することとしたが、露光制御として露光時間 (シャッター時間) を制御してもよい。例えば、期間 a の出力がダイナミックレンジを越える場合は、期間 b の出力によりダイナミックレンジが最大となるような露光時間を算出し、

期間 a の露光時間を決定するようにしてもよい。なおまた、露光制御として、絞りと露光時間の両者を制御するようにしてもよい。

【0020】ここで、本実施形態では、期間 a と期間 b の撮像素子の蓄積時間を $(1/60) : (1/180)$ 、すなわち 3 : 1 としたが、この割合は装置が対象とする被写体に応じて設定する。予想される変化の割合が小さいときには比を小さくする。また、期間 b を挿入する割合も、同じく装置が対象とする被写体に応じて設定する。変化が頻繁なときは期間 b を多く挿入する。また、図 2 では、期間 b を 1 つだけ設ける例を示したが、期間 b は連続して 2 つ以上設けてもよい。連続して 2 つ以上設ければ、2 つ以上の期間 b での出力を測定できるので、期間 b でのデータの信頼性を向上させることができる。ただし、期間 b が設けられていることが、目で検出できない程度であることが望ましい。

【0021】以上述べた本実施形態によれば、通常撮影期間 a でダイナミックレンジを広く使い S/N を良くする設定にしても、期間 b でダイナミックレンジを越える被写体の変化を常に監視していて、露光制御に反映させることができるため、露光制御の性能劣化を抑えられる。期間 a と期間 b の出力を、オートホワイトバランス、オートフォーカス等の他の自動制御にも使用すれば、同様に、ダイナミックレンジを越える被写体の変化に対して性能劣化を抑えられる。

【0022】オートホワイトバランス制御に期間 a と期間 b の出力を用いる場合は、例えば以下に行えばよい。

【0023】露光制御のときと同様に、期間 a における出力が飽和したと判断されたときには、期間 b の出力を用いてホワイトバランス制御信号を生成し、期間 a の出力レベルがダイナミックレンジを越えない範囲になるまで、期間 b の出力を用いて生成したホワイトバランス制御信号をホールドさせ、期間 a での撮影時のホワイトバランス制御信号とする。期間 a の出力レベルがダイナミックレンジを越えているときに、期間 a の出力を用いてホワイトバランス制御を行うと、白レベルの基準となる信号が飽和しているために正確なホワイトバランスを行うことができないが、期間 b の出力を用いることにより、信号が飽和しない状態の出力を用いることができ、正確なホワイトバランスを行うことができる。

【0024】オートフォーカス制御の場合も同様に、期間 a における出力が飽和したと判断されたときには、期間 b の出力を用いてフォーカス状態を検出し、フォーカスレンズの位置を制御するようにする。期間 a の出力レベルがダイナミックレンジを越えているときに、期間 a の出力を用いてオートフォーカスを行うと、飽和した信号は高周波成分が得られないために、正確なオートフォーカスを行うことができないが、期間 b の出力を用いることにより、正確なオートフォーカス制御を行うことが

できる。

【0025】期間 a における出力がダイナミックレンジを越えない範囲になったら、期間 a の出力を用いて、オートホワイトバランス、オートフォーカスを行わせるようにする。

【0026】また、期間 a の出力が飽和しているときに期間 b の出力だけを制御に用いるのではなく、期間 a と期間 b の出力の重み付けにより、自動制御してもよい。

【0027】なお、期間 b で撮像素子の入力を下げる手法として、素子の蓄積時間を変える替わりに、絞り 2 の絞引量を変えることでも対応できる。例えば、期間 a に対し期間 b で撮像素子への入射光量を $1/3$ になるように、絞り 2 を制御することで、上述した例と同様の効果が得られる。

【0028】ところで、上述した第 1 実施形態では、期間 b での撮像素子の出力は期間 a の $1/3$ となる。このままでは期間 b で装置の出力は、期間 a の $1/3$ となって、一瞬画像が変化することになる。そこで、信号処理回路 5 にゲインコントロール機能を持たせて、期間 b のときだけ出力ゲインを 3 倍になるようにしておけば、つまり、期間 b のときだけ出力ゲインを、(期間 a の出力 / 期間 b の出力) 倍になるようにしておけば、装置の出力は一定にできる。ただし、期間 b ではダイナミックレンジを狭く使っているため、 S/N が劣化する。

【0029】静止画を記録する装置等であれば、期間 b で画像変化又は S/N 劣化が一瞬発生しても、この瞬間だけ記録を禁止しておけばよい。また、メモリを用いて出力の一瞬の変化を出さないようにすることも出来る。図 3 で、このようなメモリを用いた実施形態について説明する。

【0030】図 3 は、電荷の蓄積時間を制御できる撮像素子を用いた本発明の第 2 実施形態に係る撮像装置の構成図である。本実施形態の撮像装置が、前記図 1 の第 1 実施形態と異なるのは、信号処理回路 4 の前にメモリ回路 7 とスイッチ 8 を設けた点にある。

【0031】図 3 に示す構成において、メモリ回路 7 は、一画面分の撮像素子出力を記憶し、次の一画面期間に記憶した画面を出力するように働く。期間 a では、スイッチ 8 は撮像素子 3 の出力を信号処理回路 4 に接続する。期間 b では、スイッチ 8 はメモリ回路 7 の出力を信号処理回路 4 に接続する。これにより、期間 b では、信号処理回路 4 には、期間 b の直前の期間 a の出力が供給される。すなわち、期間 b の画像を期間 a の画像で置き換える。1 秒間に 60 枚の画像を取り出す撮像画面の近接する 2 枚の画像の変化はわずかであることから、ある一瞬の期間 b だけ前と同じ画面を連続して出力しても、検知されることはない。

【0032】また、期間 b の直前の期間 a の出力と期間 b の直後の期間 a の出力を平均したり、期間 b の直前の期間 a の出力と期間 b の直後の期間 a の出力から期間 b

の出力を予想することによって、期間 b の出力を生成して記録するようにしてもよい。期間 b の直前の期間 a の出力と期間 b の直後の期間 a の出力の両方を用いれば、より正確な期間 b の出力を得ることができる。

【0033】斯様な構成をとる本実施形態では、前記した第 1 の実施形態の効果に加えて、装置出力における期間 b での画像変化又は S/N 劣化を防止できるという効果がある。

【0034】以上は、 $1/60$ 秒周期で期間 b を設ける例であったが、被写体に変化したときにだけ期間 b を設けるようにすることも可能である。以下、これについて述べる。

【0035】露光検出回路 5 で輝度情報を取り出すときに、撮像素子 3 のダイナミックレンジを越えている出力の画面に占める割合を検出する。被写体に変化して撮像素子 3 のダイナミックレンジを越えた場合、出力のピークのレベルは飽和しているため、飽和出力レベル以上にはならない。しかし、一画面あたりのピーク値を出す面積、すなわち飽和の面積は増加するはずである。そこで、露光検出回路 5 に、一画面毎にあるスレッシュを越える検出値の面積を計数する回路を設ける。設定するスレッシュは、撮像素子の飽和出力よりわずかに低いところに設定する。スレッシュを越える面積が一定値以上、例えば、輝度信号のレベルがスレッシュレベルを越える画素の数を計数し、一画面中に占めるこのスレッシュレベルを越える画素の数が、予め定められた所定値以上になった場合に、被写体に変化して明るくなったと判断し、期間 b を設定する。期間 b の出力でダイナミックレンジを越える変化の量を検出し、露光制御を行う点は、先の実施形態で述べたとおりである。露光制御の結果により、撮像素子の入力がダイナミックレンジ以内に収まり安定すると、飽和の面積が一定値以下になるので、期間 b の設定を解除する。

【0036】この方法によれば、被写体が安定しているときには期間 b は設定されないので、期間 b での画像変化又は S/N 劣化の回数を減らすことができる。

【0037】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、撮像素子のダイナミックレンジを広く使ったことによる、露光制御、オートホワイトバランス、オートフォーカス等の自動制御の性能劣化を抑えられるので、従来装置よりダイナミックレンジを広く使うことができ、従って S/N をより良くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る撮像装置の構成を示す説明図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る撮像装置における、撮像素子からの出力のレベルを表す説明図である。

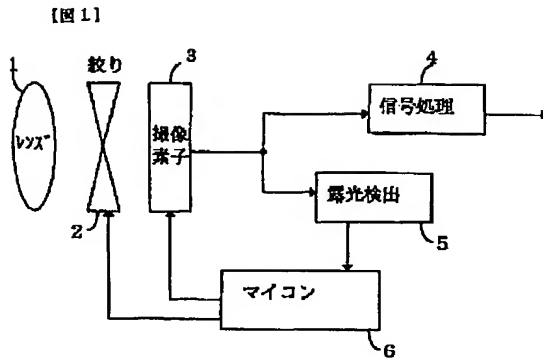
【図 3】本発明の第 2 実施形態に係る撮像装置の構成を示す説明図である。

【符号の説明】

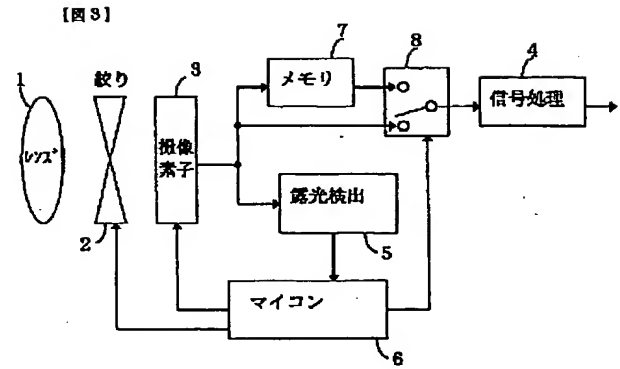
- 1 レンズ
- 2 絞り
- 3 撮像素子
- 4 信号処理回路

- 5 露光検出回路
- 6 マイコン
- 7 メモリ回路
- 8 スイッチ

【図 1】



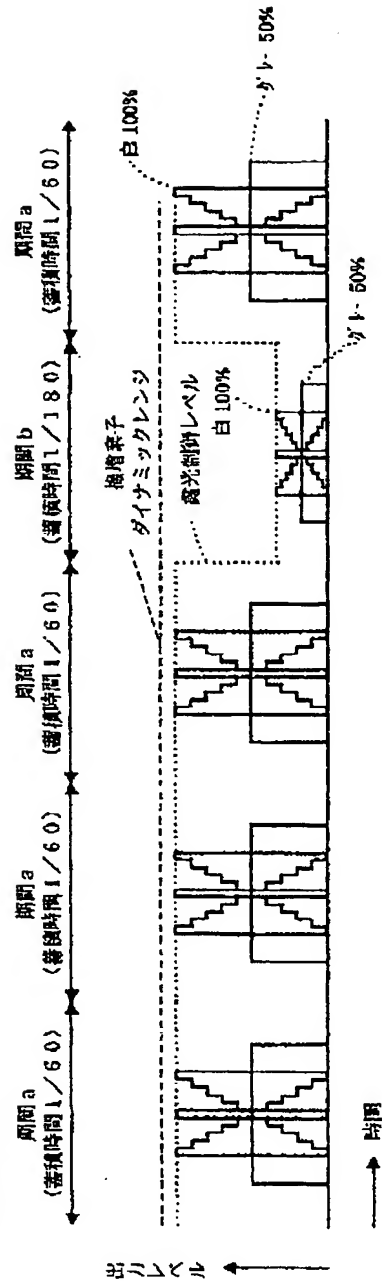
【図 3】



【図2】

【図2】

(1) 定常状態



(2) 被写体の明るさが2倍に変化した状態

